

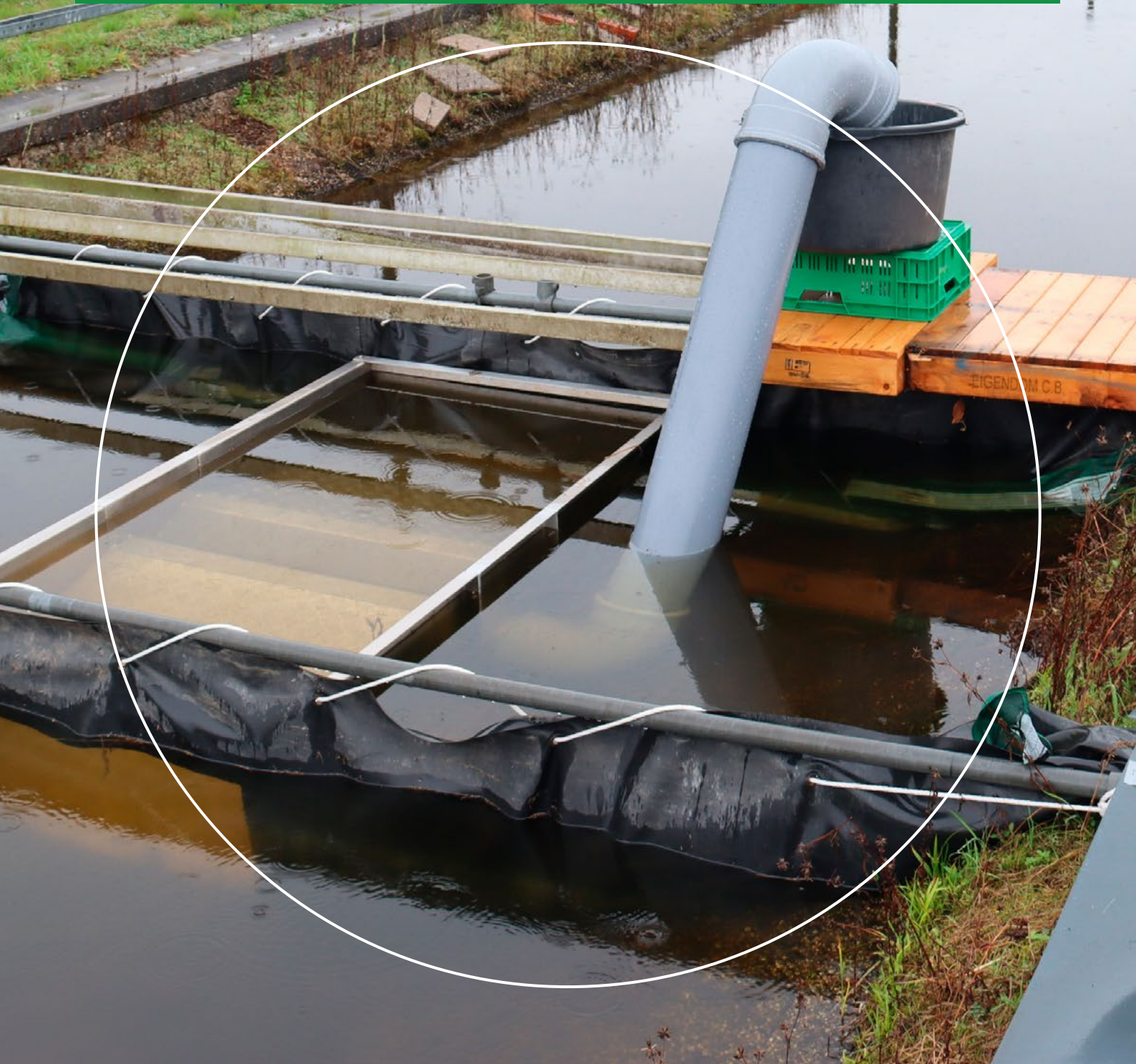
Toepasbaarheid kreeftensleuf in de praktijk

Experiment onder gecontroleerde veldomstandigheden op testlocatie De Sinderhoeve

Ivo Roessink, Fabrice Ottburg, Dick Belgers, Marie-Claire Boerwinkel en Kas Swinkels



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Toepasbaarheid kreeftensleuf in de praktijk

Experiment onder gecontroleerde veldomstandigheden op testlocatie De Sinderhoeve

Ivo Roessink, Fabrice Ottburg, Dick Belgers, Marie-Claire Boerwinkel en Kas Swinkels

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Environmental Research in opdracht van Waterschap Brabantse Delta.

Wageningen Environmental Research
Wageningen, december 2024

Gereviewd door:

Dr. ir. E.T.H.M. Peeters, Universitair hoofddocent Aquatische Ecologie en Waterkwaliteitsbeheer

Akkoord voor publicatie:

Sara Ahrari, teamleider van team Environmental Risk Assessment

Rapport 3398

ISSN 1566-7197

Roessink, I., F.G.W.A. Ottburg, D. Belgers, M.C. Boerwinkel en K. Swinkels, 2024. *Toepasbaarheid kreeftensleuf in de praktijk; Experiment onder gecontroleerde veldomstandigheden op testlocatie De Sinderhoeve*. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3398. 34 blz.; 17 fig.; 3 tab.; 4 ref.

De kreeftensleuf betreft een sleuf met schuin opstaande randen die op de waterbodem geplaatst wordt. Ingevangen rivierkreeften kunnen de sleuf alleen verlaten middels uittreedbuizen aan de zijkanten om zo boven water in een opvangbak verzameld te worden. Om na te gaan of dit in een praktijksituatie werkt, is er in proefsloten op De Sinderhoeve getest hoeveel van de populatie rivierkreeften werd afgevangen, wat de invangefficiëntie was, of er risico bestond dat juveniele paling ook gevangen werd en welke bekleding en hellingshoek van de uittreedbuis het effectiefst was. In de 40 m lange proefsloten werd met een invangefficiëntie van 93% in een week, respectievelijk 73.3 en 75% van de aanwezige rivierkreeften weggevangen. Juveniele paling liet zich niet invangen en de geteste dichtheden in het uittreedbuisexperiment bleken niet hoog genoeg om de kreeften te bewegen de sleuf te verlaten.

The crayfish gutter comprises a gutter equipped with sloping edges that is positioned on the sediment. Invasive freshwater crayfish walk into the gutter and are directed to tubes on its sides, from which they exit the gutter and enter an above-water collection container. To investigate whether this also works in a semi-field situation, the set-up was tested at the outdoor test facility De Sinderhoeve. Investigated was how much of the installed crayfish population was captured, with which efficiency crayfish were caught, whether there was a risk of capturing juvenile eel, and which angle and inner cover of the tube would be most effective. With an efficiency of 93%, respectively 73.3 and 75% of the inserted crayfish were caught in a week's time. Juvenile eel was not caught in the crayfish gutter. The crayfish density in the experiments for tube-efficiency was not high enough to stimulate the crayfish to leave the actual gutter.

Trefwoorden: De Sinderhoeve, glasaal, kreeftensleuf, rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*), pootaal, paling, Waterschap Brabantse Delta.

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/680056> of op www.wur.nl/environmental-research (ga naar 'Wageningen Environmental Research' in de grijze balk onderaan). Wageningen Environmental Research verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten.

© 2024 Wageningen Environmental Research (instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 07 00, www.wur.nl/environmental-research. Wageningen Environmental Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Environmental Research werkt sinds 2003 met een kwaliteitsmanagementsysteem volgens de ISO 9001. In 2006 heeft Wageningen Environmental Research een milieuzorgsysteem geïmplementeerd volgens de norm ISO 14001. Wageningen Environmental Research geeft via ISO 26000 invulling aan haar maatschappelijke verantwoordelijkheid.

Wageningen Environmental Research Rapport 3398 | ISSN 1566-7197

Foto omslag: kreeftensleuf in testopstelling op De Sinderhoeve. Foto: Fabrice Ottburg©

Inhoud

Verantwoording	5
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding	11
1.2 Doel	11
2 Uitvoering van het onderzoek	12
2.1 Kreeftensleuven in de sloot	12
2.2 Voorbereiden, inzetten en uitvoeren van de rivierkreeften in de proefsloten	15
2.3 Voorbereiden, inzetten en uitvoeren van de pootaal in de proefsloten	17
2.4 Kreeftensleuven uittreedbuisexperiment	18
2.5 Voorbereiden, inzetten en uitvoeren van de rivierkreeften in de uittreedbuisest	19
3 Resultaten, analyse en discussie	20
3.1 Rivierkreeften in proefsloten	20
3.1.1 Visuele inspectie	20
3.1.2 Daadwerkelijke vangsten	20
3.2 Juvenile paling in proefsloten	24
3.2.1 Visuele inspectie	24
3.2.2 Daadwerkelijke vangsten	25
3.3 Rivierkreeften in de uittreedbuisest	26
3.3.1 Visuele inspectie	26
3.3.2 Daadwerkelijke vangsten	26
4 Conclusie, aanbevelingen en doorkijk	29
4.1 Conclusies	29
4.2 Aanbevelingen	29
4.3 Doorkijk	30
5 Overige activiteiten	31
Literatuur	32

Verantwoording

Rapport: 3398

Projectnummer: 5200048131

Wageningen Environmental Research (WENR) hecht grote waarde aan de kwaliteit van zijn eindproducten. Een review van de rapporten op wetenschappelijke kwaliteit door een referent maakt standaard onderdeel uit van ons kwaliteitsbeleid.

Akkoord referent die het rapport heeft beoordeeld,

functie: Universitair hoofddocent

naam: Dr. ir. E.T.H.M. Peeters

datum: 22 november 2024

Akkoord teamleider voor de inhoud,

naam: Sara Ahrari, teamleider team Environmental Risk Assessment

datum: 2 december 2024

Woord vooraf

Invasieve rivierkreeften in zoetwater staan de laatste jaren volop in de belangstelling van onder meer waterbeheerders en halen vaak het nieuws. Het wordt steeds duidelijker dat rivierkreeften en krabben problemen veroorzaken, zoals de negatieve invloed op aquatische levensgemeenschappen en op het halen van ecologische doelstellingen. De huidige wetgeving beperkt echter de mogelijkheden voor een structurele bestrijding en aanpak. Zo krijgen de rivierkreeften en krabben steeds meer ruimte en tijd, met als gevolg dat de verspreiding toeneemt. Met name het terugdringen van de verspreiding door afvangen en ecosystemen robuust inrichten, worden gezien als mogelijke middelen om verdere achteruitgang van de lokale biodiversiteit te beperken. In dit rapport wordt ingegaan op de mogelijkheden voor het terugdringen van de verspreiding van de uitheemse invasieve rivierkreeften.

Voor u ligt het rapport over het onderzoek naar de toepasbaarheid van de kreeftensleuf in een praktijksituatie om de verspreiding van uitheemse rivierkreeften te beperken. Het rapport gaat in op de opgedane praktijkervaring met de kreeftensleuf in twee typen wateren, namelijk een stromende beek en een poldersloot/stadswater. Daarnaast is onderzoek uitgevoerd naar de eventuele bijvangst van jonge paling in de kreeftensleuf. Voor deze studie werd de uitheemse rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*) gebruikt.

Als senior ecooloog bij waterschap Brabantse Delta en initiatiefnemer van het project zet ik mij onder meer in voor advisering omtrent invasieve exoten, met name uitheemse rivierkreeften en Chinese wolhandkrabben. Hiermee wil ik een bijdrage leveren met kennis en innovatie om de verspreiding van de opkomende uitheemse soorten te voorkomen. Het uitgangspunt hierbij is dat het praktisch uitvoerbaar moet zijn voor mijn collega-waterbeheerders.

Vanaf 2021 heb ik mij samen met oud-collega Janne Brouwers, Paul Van Loon (Vlaamse Milieu Maatschappij), Jonas Schoelynck en Heleen Keirsebelik (Universiteit Antwerpen) en Ivo Roessink en Fabrice Ottburg (Wageningen Environmental Research) mogen inzetten om een reeds bestaande krabbensleuf om te vormen tot een functioneel vangtuig om de rivierkreeftenverspreiding te beperken.

Ik was dan ook blij toen drie collega-waterschappen, te weten Waterschap De Dommel, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard en Hoogheemraadschap van Delfland, in 2023 en 2024 aanhaakten bij het initiatief en de meerwaarde zien in de werking van de kreeftensleuf. Hiervoor werd gezamenlijk gericht praktijkonderzoek ingezet onder gecontroleerde omstandigheden bij testlocatie De Sinderhoeve van Wageningen Environmental Research.

Bovenstaande betrokken personen en organisaties worden bedankt voor hun nuttige inbreng binnen dit onderzoek. Mijn dank gaat tot slot uit naar Waterschap Brabantse Delta voor het mogelijk maken van mijn inzet voor dit onderzoek en deze innovatieve ontwikkeling.

Michiel Cornelis
Senior ecooloog
Waterschap Brabantse Delta

Samenvatting

In 2021 en 2022 zijn er eerste ervaringen opgedaan met de toepassingsmogelijkheden van de zogenaamde kreeften-krabbensleuf (kortweg kreeftensleuf) om invasieve rivierkreeften weg te vangen uit waterpartijen. De resultaten van het laboratoriumexperiment waren met een vangstefficiëntie van 86% van de ingezette kreeften erg veelbelovend. Hierop is een vervolgonderzoek geïnitieerd, waarbij het primaire doel was om te onderzoeken wat de toepassingsmogelijkheden zijn van de kreeftensleuf in een veldsituatie. Als representatieve waterlichamen werden een sloot met stilstaand water (stadswater/poldersloot) en een licht stromend water (stromende beek) geselecteerd en nagebootst in twee proefsloten op De Sinderhoeve. Voor de experimenten werd verder gebruikgemaakt van de Rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*), daar deze soort zeer abundant voorkomt in het beheergebied van de opdrachtgevers: Waterschap Brabantse Delta (initiatiefnemer), Waterschap De Dommel, Hoogheemraadschap van Delfland en Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard. Een tweede doel was om te onderzoeken of de sleuf een mogelijke barrière zou vormen voor juveniele paling en eventuele bijvangst zou optreden. Daar het waarschijnlijk is dat de sleuven in een vaste constructie in een waterwerk, zoals een vispassage of inlaatlocatie van een watersysteem geplaatst worden, staan ze ook in het water gedurende de intrek van glasaal en de migratie naar bovenstroomse gebieden van pootaal. Het laatste doel van dit onderzoek was om te onderzoeken of een hellingshoek van 40° of 60° en een bekleding van gaas of kunstgras van invloed zouden zijn op de effectiviteit van de kreeftensleuf. Hiervoor zijn de sleuven in kleinere testsystemen overgebracht, waar zowel met adulte dieren als met juveniele kreeften getest kon worden.

De kreeftensleuf liet zien dat de constructie goed werkt om in lijnvormige waterlichamen zoals de proefsloten rivierkreeften in te vangen. De vangsten begonnen direct na start van de proef en liepen gestaag op gedurende de zevendaagse testperiode. De eerste testen in het najaar van 2023 lieten zien dat, hoewel de kreeften nog wel actief waren in het water, ze bij de tweede serie testen niet meer de buis in wilden klimmen vanwege de teruglopende luchttemperatuur. Hierdoor werden verdere testen uitgesteld naar 2024 als zowel de water- als de luchttemperatuur weer hoog genoeg was. Dit resulteerde in nog twee goede testseries, waarbij in de 40 m lange proefsloten op De Sinderhoeve in één week respectievelijk 73.3 en 75% van de aanwezige rivierkreeften werd weggevangen. De daadwerkelijke invangefficiëntie van de sleuf, bepaald als hoeveel van de overstekende dieren daadwerkelijk gevangen werd, lag hierbij op 93%.

Er vond geen bijvangst van juveniele paling plaats. De vis liet zich overigens wel verleiden om de buis met kunstgras op te zwemmen als er een (lok)stroom van water door de buis geleid werd. Daar een zogenaamde lokstroom door de uittreedbuis geen deel uitmaakt van het originele ontwerp van de kreeftensleuf wordt er op basis van deze proeven geen nadelig effect op de migratie van intrekkende pootaal verwacht.

De testen met de verschillende bekledingen en hellingshoeken van de uittredebuis lieten zien dat zowel kleine (< 60 mm) als middelgrote (tussen 60 en 80 mm) en grote (> 80 mm) dieren via beide type bekleding (gaas en kunstgras) naar boven konden klimmen. Hierbij moet worden opgemerkt dat hoewel het om lage aantallen ging, er bij de borstelstructuur van het kunstgras meer kleine dieren de buis opklommen. Verder wist maar een gering aantal kleine en middelgrote dieren (1.7% van totaal) uit de sleuf te ontsnappen naar het zwembad. Hierdoor lijkt de sleuf bij de gebruikte dichtheden een zeer goede retentie van rivierkreeften te hebben. Dit hint op het feit dat de paar dieren die de sleuf in de proefsloten gepasseerd waren, hier direct overheen gegaan te zijn.

Het viel verder op dat in totaliteit maar heel weinig rivierkreeften in de opvangcontainer gevangen werden bij de laatste proeven in de zwembaden. Dit stond in schril contrast met de eerdere resultaten uit de proefsloten. Het gebruik van de uittreedbuis lijkt daarmee dichtheidsafhankelijkheid te zijn, waarbij een minimumaantal rivierkreeften in de sleuf aanwezig moet zijn om een zogenaamde 'ontsnapping uit de drukte' en dus migratie naar de opvangcontainer in gang te zetten.

De resultaten uit de laboratoriumopstelling en de semiveld-opstelling zijn vanwege de behaalde effectiviteit van het in- en wegvangen van de ingebrachte populatie zeer bemoedigend. De aanbevelingen voor mogelijke vervolgacties zijn:

- Test de kreeftensleuf in het veld in zowel lijnvormige als meer open watersystemen.
- Onderzoek in een praktijksituatie hoe vaak de sleuf periodiek gereinigd dan wel schoongespoeld dient te worden om zijn werkzaamheid te behouden.
- Maak de opvangbakken afsluitbaar, zodat onbevoegde derden geen gevangen rivierkreeften kunnen verwijderen. Dit voorkomt tevens dat er predatoren van kreeften de opvangbak binnen komen en nodeloos stress veroorzaken. De gevangen kreeften kunnen door een beroepsvisser afgenomen worden of anders op humane wijze afgevoerd worden.
- De kreeftensleuf is meer een infrastructureel werk dan een traditioneel vangtuig, maar een vergelijkende test met andere innovatie vangmiddelen (zoals de Craybar en kreeftencollector) die een vergelijkbare werking nastreven, wordt aanbevolen om zo per situatie in het veld de beste keuze te kunnen maken.
- Daar de kreeften naar de val moeten komen om weggevangen te worden, wordt aanbevolen om de bewegingen/afgelegde afstanden van rivierkreeften in kaart te brengen, om zo de effectiviteit van een vangtuig op een populatie invasieve rivierkreeften in kaart te brengen.
- Afhankelijk van de effectiviteit van de kreeftensleuf in de praktijk, wordt aanbevolen om onderzoek te doen naar de hoeveelheid kreeftensleuven die nodig is om in een relatief groot gebied/peilvak/geïsoleerd water de populatie rivierkreeften zo ver terug te dringen dat er geen ecologische impact meer optreedt. Dit onderzoek is bij voorkeur meerjarig om zowel het onderhoud van het systeem als de dynamiek van vangsten en populatie door het seizoen en jaren in kaart te brengen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2021 en 2022 zijn er eerste ervaringen opgedaan met de toepassingsmogelijkheden van de zogenaamde kreeften-krabbensleuf (kortweg kreeftensleuf) om invasieve rivierkreeften weg te vangen uit waterpartijen (Cornelis en Brouwers, 2022). Deze proeven waren geïnitieerd door Waterschap Brabantse Delta en opgezet in een laboratorium, in samenwerking met de Vlaamse Milieumaatschappij, Universiteit Antwerpen en Wageningen Environmental Research. De resultaten van het laboratoriumexperiment waren met een vangstefficiëntie van 86% van de ingezette kreeften erg veelbelovend. Hierdoor is de vraag gerezen of deze vangstefficiëntie van de kreeftensleuf ook in een praktijksituatie gehaald kan worden. Om deze vraag te beantwoorden, hebben verschillende waterschappen zich verenigd in een projectteam. Dit team bestond uit: Waterschap Brabantse Delta (initiatiefnemer), Waterschap De Dommel, Hoogheemraadschap van Delfland en Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard.

1.2 Doel

Het primaire doel van dit onderzoek was om te onderzoeken wat de toepassingsmogelijkheden zijn van de kreeftensleuf in een veldsituatie. Deze veldsituatie moest wel een verbinding hebben met de praktijksituatie van de deelnemende waterschappen. Als representatieve waterlichamen werden daarom een sloot met stilstaand water (stadswater/poldersloot) en een licht stromend water (stromende beek) geselecteerd. Voor de experimenten werd verder gebruikgemaakt van de Rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*), daar deze soort zeer abundant voorkomt in het beheergebied van alle deelnemende waterschappen.

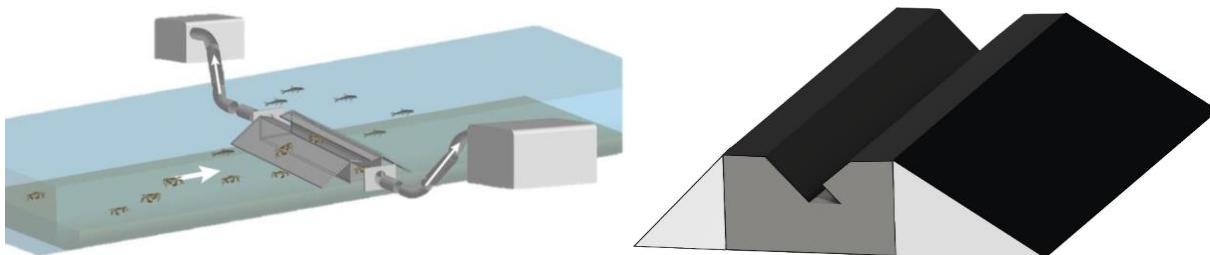
Een tweede doel was om te onderzoeken of de sleuf een mogelijke barrière zou vormen voor juveniele paling. Daar het waarschijnlijk is dat de sleuven in een vaste constructie in een waterwerk, zoals een vispassage of inlaatlocatie van een watersysteem geplaatst worden, staan ze ook in het water gedurende de intrek van glasaal en de migratie naar bovenstroomse gebieden van pootaal. Om te onderzoeken of jonge aal ook door de sleuf gevangen zou worden, is hiervoor een additioneel experiment uitgevoerd met pootaal in het voorjaar van 2024.

Het derde en laatste doel van dit onderzoek was om te onderzoeken of de hellingshoek en de interne bekleding van de uittreedbuis van invloed zouden zijn op de effectiviteit van de kreeftensleuf. Hiervoor zijn de sleuven in kleinere testsystemen overgebracht, waar zowel met adulte dieren als met juveniele kreeften getest kon worden. Ook deze testen zijn uitgevoerd met Rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*). De buis werd bekleed met of volièregaas of kunstgras, wat een borstelachtige structuur had waar de kreeften langs omhoog konden kruipen. De hellingshoek van de uittreedbuis betrof 45° of 60°.

2 Uitvoering van het onderzoek

2.1 Kreeftensleuven in de sloot

Het principe van de kreeftensleuf is een afgeleide van de eerder in Vlaanderen in gebruik genomen krabbensleuf en berust op het feit dat de rivierkreeften over de bodem de sleuf inlopen en dan via de uittreedbuizen naar een opvangbak buiten het water geleid worden (Figuur 1).



Figuur 1 Links de schematische weergave van de werking van de krabbensleuf (VMM ©). Rechts de schematische opzet van de kreeftensleuf (Michiel Cornelis©).

Een drietal kreeftensleuven werd door Waterschap Brabantse Delta beschikbaar gesteld voor dit onderzoek. De sleuven waren van rvs en aluminium gemaakt, waardoor ze naast zeer robuust ook nog steeds tilbaar waren (Figuur 2).



Figuur 2 De kreeftensleuven worden in ontvangst genomen op De Sinderhoeve op 19 september 2023. Foto's: Fabrice Ottburg©.

De proeven om de efficiëntie in een praktijksituatie te testen, werden uitgevoerd in twee zogenaamde proefsloten op het experimentele station De Sinderhoeve. De proefsloten zijn 40 m lang en hebben een doorsnede van 1.5 m op de bodem en, afhankelijk van de ingestelde waterdiepte, een doorsnede van 3.5 m aan het wateroppervlak (Figuur 3). Er werd gebruikgemaakt van twee sloten: één om de polder/stadsloot te simuleren (sloot 6) en één om de langzaam stromende beek te simuleren (sloot 5).

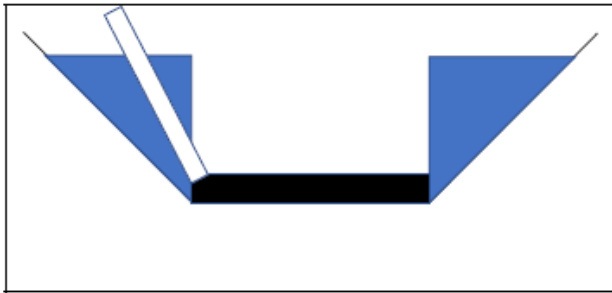


Figuur 3 Links: Bovenaanzicht proefsloten complex De Sinderhoeve. Rechts: Overzicht van een enkele sloot omgeven door een amfibieënscherm, zodat de rivierkreeften niet kunnen ontsnappen. Foto's: WENR®.

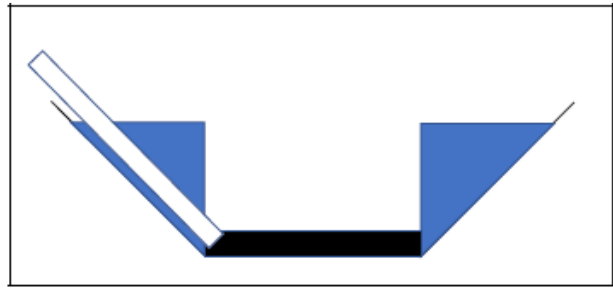
Voor het installeren van de kreeftensleuven werden beide sloten eerst drooggezet, zodat de technische installatie en de bijbehorende vijverfolieschermen op de juiste wijze geplaatst konden worden (Figuur 4). Na plaatsing van de kreeftensleuven in de proefsloten werden de uittreedbuizen gemonteerd. Deze waren voorzien van een bekleding van volièregaas met een maaswijdte van 12 mm, zodat de rivierkreeften grip voor het klimmen zouden hebben. De buizen kwamen uit op een opvangbak die van een laag water met aquariumbeluchtungssteen waren voorzien (Figuur 4). Hierna werden beide sloten weer gevuld met water.

In sloot 6 werd een stromende beek gesimuleerd door een zware vuilwaterpomp aan de linkerkant van de sloot te installeren en het verplaatste water met een lange slang naar de rechterkant van de sloot te transporteren. De pomp werd in een gazen kooiconstructie gemonteerd, zodat er geen rivierkreeften in de waaier konden lopen. De stroming bij het uiteinde van de pompslang was 1.2 m/s, maar de behaalde stroomsnelheid boven de sleuf was met 0.01 m/s erg bescheiden. Er werd uiteindelijk alleen maar een zwakke stroming gerealiseerd.

In de polder/stadsloot (sloot 5) werd één kreeftensleuf in het midden van de sloot geïnstalleerd. In de stromende beek (sloot 6) werden daarentegen twee sleuven geïnstalleerd (op 1/3 en 2/3 van de sloot). Dit laatste om te kijken of het voor de rivierkreeften mogelijk was om de kreeftensleuf over te steken. Een kreeft die over de eerste sleuf komt, zou dan in de tweede gevangen kunnen worden. Omdat er maar drie sleuven beschikbaar waren, kon deze opzet maar in een van de testsystemen gerealiseerd worden. Daar stroming de kreeften mogelijk zou helpen de sleuf te passeren, is ervoor gekozen om twee sleuven in de stromende sloot te plaatsen.



Sloot 5, Polder/stadsloot – Hellingshoek 60°



Sloot 6, Stromende beek – Hellingshoek 45°



Figuur 4 Schematische weergave en foto's van de proefopstelling. De zwarte balk geeft de kreeftensleuf weer en de blauwe vlakken de schermen die geplaatst zijn zodat er geen migratie om de sleuf heen mogelijk was. Alle test organismen werden dus gedwongen om over de sleuf heen te bewegen. De uittreedbuis kwam uit in een opvangbak waarin een laagje water met beluchting aanwezig was. Foto's: Fabrice Ottburg©.

2.2 Voorbereiden, inzetten en uitvoeren van de rivierkreeften in de proefsloten

Voor dit onderzoek werd gebruikgemaakt van de Rode Amerikaanse rivierkreeft (*Procambarus clarkii*). De verschillende partijen rivierkreeften die in dit onderzoek gebruikt werden, werden vers geleverd door Jan de Waard Visserij (www.jandewaardvisserij.nl). Op de dag van levering werden de rivierkreeften individueel gewogen, werd hun geslacht bepaald en werden ze van een individueel label voorzien. Dit label bestond uit een genummerd en gekleurd Opalith-merkplaatje (zoals in de bijenteelt gebruikt wordt), wat met acrylaat secondelijm op het borststuk van de rivierkreeft gelijmd werd (Figuur 5). De rivierkreeft heeft hier verder geen last van waardoor dit, hoewel bewerkelijk, een elegante manier van merken is.

Per sloot werden 150 gemerkte rivierkreeften ingezet, 75 stuks aan de linkerkant en 75 stuks aan de rechterkant. Hierbij werd getracht om bij elke testronde evenveel mannelijke als vrouwelijke exemplaren in te zetten. Omdat per kant een verschillende kleur label werd ingezet, kon bij terugvangst nagegaan worden of de dieren van de linker- of rechterzijde van de sloot afkomstig waren. Bij de tweede ronde werden andere kleuren labels gebruikt, zodat onderscheid gemaakt kon worden tussen nieuw ingezette dieren en achtergebleven kreeften van een eerdere ronde. Gedurende een week werd elke dag gecontroleerd of er rivierkreeften in de opvangcontainer ingevangen waren. Gevangen kreeften werden eruit gehaald, op label gecontroleerd en in een extern opvangbassin opgeslagen.

Na ronde 2, in de herfst van 2023, werd de proef gepauzeerd, omdat ondertussen de luchttemperaturen te laag werden, waardoor de rivierkreeften het warmere water niet meer wilden verlaten en niet meer door de uittreedbuis de opvangbak in liepen. Vervolgens werden de sloten drooggezet, zodat achtergebleven kreeften opgeruimd konden worden waardoor er in het voorjaar met een schone sloot begonnen kon worden voor de twee resterende rondes (zie Tabel 1).

Tabel 1 Testperiodes van de kreeftensleuf in de proefsloten.

Test ronde	Experiment	Periode	Duur
K-1	Rivierkreeft	12 tot 19 oktober 2023	7 dagen
K-2	Rivierkreeft	19 tot 26 oktober 2023	7 dagen
K-3	Rivierkreeft	10 tot 17 juni 2024	7 dagen
K-4	Rivierkreeft	17 tot 24 juni 2024	7 dagen

Tevens zijn er nachtelijke schijnrondes uitgevoerd waarbij er met zaklampen in het water geschenen werd om eventuele activiteit van de rivierkreeften waar te nemen.



Figuur 5 Voorbereiden en inzetten van rode Amerikaanse rivierkreeften die zijn genummerd voor de eerste run op 12 oktober 2024. Foto's: Ivo Roessink en Fabrice Ottburg®.

2.3 Voorbereiden, inzetten en uitvoeren van de pootaal in de proefsloten

Jonge paling is maar voor een kleine periode beschikbaar en daardoor moest deze proef voorafgaand aan de nieuwe testrondes van de rivierkreeften gepland worden. Daar het gebruik van de kreeftensleuf vooralsnog in de kleinere binnenwateren is voorzien, is het vooral de pootaal (de ietwat grotere juveniele paling) die deze constructie op haar migratieroute gaat tegenkomen. De uittreedbuizen van de kreeftensleuven met gaas werden vervangen voor buizen met een bekleding van kunstgras, een vergelijkbaar materiaal dat ook gebruikt wordt in zogenaamde aalgoten voor de intrek van juveniele paling. Het grote verschil tussen de kreeftensleufopstelling en dergelijke aalgoten was het ontbreken van een lokstroom in de sleuf en uittreedbuizen.

De pootaal voor dit experiment is commercieel aangeschaft (leverancier COSTA B.V., De Bilt) en op de dag van bezorging (Tabel 1) direct uitgezet in de testsystemen. Ongeveer 600 stuks pootaal werden aan de linkerkant van sloot 6 (de stromende beek) ingezet. De dieren konden dan tegen de stroming in zwemmen en kwamen zo de kreeftensleuf op hun route tegen. In sloot 6 (polder/stadsloot) werden in totaal ook ongeveer 600 stuks pootaal ingezet, waarbij er ongeveer 300 pootalen aan de linkerkant en 300 aan de rechterkant werden uitgezet (Figuur 6). Gedurende een week na het inzetten werd elke dag gecontroleerd of er pootaal in de opvangcontainer ingevangen was.



Figuur 6 Uittellen en inzetten van pootaal in de proefsloten mei 2024. Foto's: Ivo Roessink®.

Het experiment met pootaal vond plaats tussen 24 en 31 mei 2024 (Tabel 2). Hierin zijn ook nachtelijke schijnrondes uitgevoerd (incidenteel met filmopnames), waarbij er met zaklampen in het water geschenen werd om eventuele activiteit van de testorganismen waar te nemen.

Tabel 2 Testperiode van het experiment met pootaal in de proefsloten.

Test ronde	Experiment	Periode	Duur
P-1	Pootaal	24 tot 31 mei 2024	8 dagen

2.4 Kreeftensleuven uittreedbuisexperiment

Voor het testen van de effectiviteit van de verschillende bekleding en hellingshoek van de uittreedbuis werden de kreeftensleuven in drie afzonderlijke zwembaden (A, B of C) geïnstalleerd (Figuur 7). De hellingshoek van de buis was 45° of 60° en de bekleding van de binnenkant van de buis bestond uit gaas met een maaswijdte van 12 mm of uit kunstgras met een lengte van 38 mm. De uittreedbuizen mondden uit boven een opvangcontainer, waar een laagje water met beluchting aanwezig was. Ook was er beluchting in elk zwembad aanwezig om de waterkwaliteit gedurende de proeven op peil te houden.

In de experimenten werden kleine kreeften (< 60 mm), middelgrote kreeften (tussen 60 en 80 mm) en grote rivierkreeften (> 80 mm) ingezet. Ter verificatie werden er ook enkele testen ingezet met alleen grote rivierkreeften (> 80 mm), om zo een direct vergelijk met de eerdere ervaringen in de proefsloten te maken. Voor zowel de 45° als de 60° hellingshoek werden er in totaal drie testen met gaas- en zes testen met kunstgrasbekleding van de uittreedbuis uitgevoerd (Figuur 8).



Figuur 7 Kreeftensleufopstelling in zwembad voor het testen van juveniele kreeften.

Foto's: Fabrice Ottburg®.

2.5 Voorbereiden, inzetten en uitvoeren van de rivierkreeften in de uittreedbuis

Voor het uittreedbuisexperiment werden nieuwe adulte rivierkreeften besteld bij de leverancier (www.jandewaardvisserij.nl) en werden ook juveniele rivierkreeften gevangen uit twee proefsloten welke het jaar ervoor als kweekbassin ingericht waren. Er werd hierdoor bewust weer met 'naïeve' rivierkreeften gewerkt die geen eerdere ervaring hadden met de sleuven en de buisconstructie.

De rivierkreeften werden gewogen en geseekt, maar dit keer niet van een label voorzien. De kreeften werden direct in de sleuf geplaatst (Figuur 7), waarna ze twee nachten de tijd kregen om de sleuf via de buis te verlaten of om direct te ontsnappen. Er werd voor een periode van twee nachten gekozen, omdat enerzijds de experimenten in de proefsloten lieten zien dat de kreeften al binnen twee nachten gevangen werden en eerdere experimenten met andere vangtuigen uit voorgaande jaren dit beeld ook bevestigden. Bij een directe ontsnapping uit de sleuf werden de rivierkreeften in het zwembad zelf teruggevonden. Er werd elke dag gecontroleerd op de gevangen dieren en genoteerd of er ontsnapte dieren aanwezig waren en deze werden overgebracht naar een opvangbassin. Er werd niet bij elke ronde met nieuwe rivierkreeften gewerkt, daar dit een te grote logistieke uitdaging werd. De verschillende rivierkreeften deden daardoor gerandomiseerd aan meerdere testrondes mee. Daar de proeven elkaar in kort tempo opvolgden en de dieren niet gevoerd werden in de test, kregen ze altijd minimaal één ronde respijt, zodat ze konden eten en indien nodig konden bijkomen.

Er zijn bij elke test verschillende groottes aan rivierkreeften ingezet. Zo werden in verschillende dichtheden combinaties van zowel kleine (< 60 mm), middelgrote (60-80 mm) en grote (> 80mm) individuen ingezet. Dit om te onderzoeken of verschil in grootte al dan niet bepalend zou zijn voor het kunnen beklimmen van de bekleding in de uittreedbuis onder verschillende hellingshoeken. In principe werden 15 kleine, 10 middelgrote en 5 grote exemplaren per val ingezet, maar dit was in de praktijk niet altijd mogelijk, waardoor de precieze aantallen soms ietwat afweken (zie paragraaf 3.3.2).



Figuur 8 Bij het testen van de uitloop van kreeften is gaas met een maaswijdte van 12 mm en kunstgras met een lengte van 38 mm als bekleding van de buis gebruikt. Foto's: Fabrice Ottburg®.

3 Resultaten, analyse en discussie

3.1 Rivierkreeften in proefsloten

3.1.1 Visuele inspectie

Tijdens de nachtelijke inspectierondes werden meteen vanaf het begin rivierkreeften in de proefslot zelf, maar ook in de kreeftensleuf waargenomen (Figuur 9). De geplaatste schermen functioneerden goed en er werden geen kreeften waargenomen in de ruimtes tussen scherm en sleufconstructie, wat aangaf dat de kreeften op eigen initiatief keurig over de sleuf geleid werden.



Figuur 9 Tijdens de schijnrondes werden de rivierkreeften zowel in de sloot als in de kreeftensleuf gezien. Foto's: Fabrice Ottburg®.

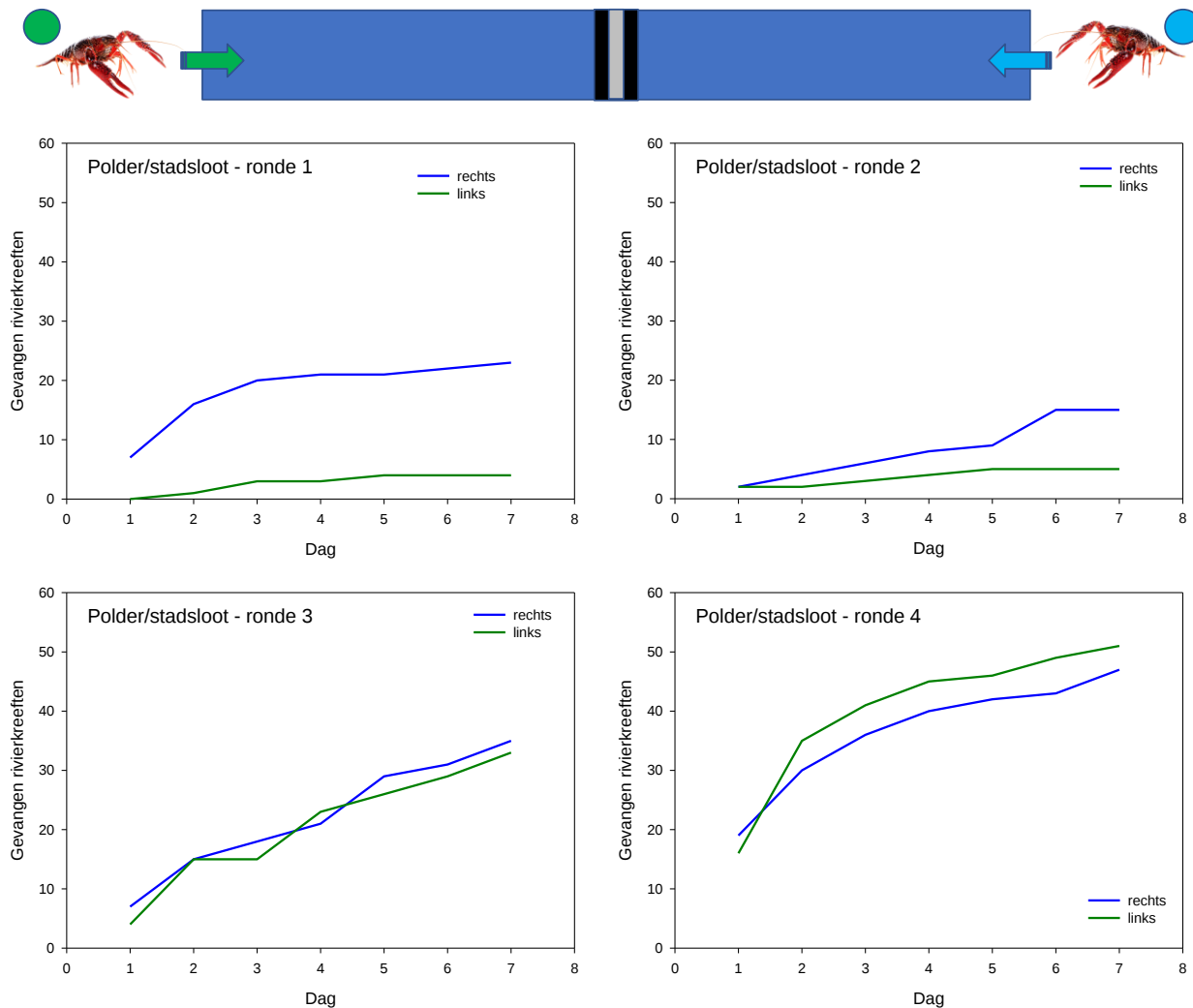
3.1.2 Daadwerkelijke vangsten

3.1.2.1 Poldersloot/stadswater

De eerste twee testrondes lieten zien dat er direct de eerste dag van de test al rivierkreeften in de kreeftensleuf gevangen werden. Interessant genoeg werden er veel meer rivierkreeften gevangen die van rechts naar links liepen dan die van links naar rechts liepen (Figuur 10). De precieze reden hiervoor is niet duidelijk, maar mogelijk dat er predatie door bruine rat (*Rattus norvegicus*) heeft plaatsgevonden in dit deel van de sloot, waardoor de hier losgelaten rivierkreeften niet vergelijkbaar konden bewegen als de kreeften aan het andere deel van de sloot. Dit blijft een speculatie, maar omdat er enkele gepredeerde rivierkreeften zijn gevonden aan deze kant van de sloot, kunnen we dit niet uitsluiten. In de eerste ronde liepen de vangsten de eerste drie dagen op, om daarna af te vlakken (Figuur 10). Dit wordt als een 'kunstmatig'

gevolg van de onderzoeksopzet gezien, omdat er direct na het inbrengen in de sloot waarschijnlijk nog veel onrust in de kreeftenpopulatie aanwezig is, waardoor er de eerste dagen extra beweging aanwezig is.

In de tweede testronde liepen de vangsten over de gehele testperiode sterk terug, terwijl de nachtelijke schijnronde wel liet zien dat de rivierkreeften nog steeds actief waren. Deze discrepantie werd veroorzaakt doordat de luchttemperatuur snel daalde en veel lager werd dan de temperatuur van het water, waardoor de rivierkreeften de buis niet meer wilden beklimmen. Er werd daarom besloten om de andere testrondes uit te stellen tot de luchttemperatuur weer hoog genoeg was om de rivierkreeften uit het water te laten komen.



Figuur 10 Cumulatieve resultaten van de vier 'runs' in sloot 6 met stilstaand water en één kreeftensleuf gepositioneerd in het midden van de sloot.

In de twee laatste rondes is er geen duidelijk verschil meer te zien tussen de vangsten van rivierkreeften die van links naar rechts of van rechts naar links lopen in de stilstaande sloot (Figuur 10). Ook hier worden er direct na start van de test rivierkreeften gevangen, maar in tegenstelling tot de eerste ronde, nemen vangsten gestaag toe gedurende de zevendaagse testperiode.

De twee laatste testrondes resulteerden in totaal in 166 (68 en 98) gevangen rivierkreeften van de in totaal 300 losgelaten dieren. Dit zou betekenen dat de kreeftensleuf in de polder/stadsloot ongeveer 55% van de populatie gevangen zou hebben. Bij het ontmantelen van de testopstelling werden er nog 54 rivierkreeften in de sleuf zelf aangetroffen. Deze waren dus wel ingevangen, maar zijn niet de buis ingeklimmen. Als we deze rivierkreeften bij de eerder gevangen exemplaren optellen, zijn er 220 van de 300 ingebrachte dieren gevangen en heeft de sleuf in de proefsloot (poldersloot/stadswater) 73.3% van de aanwezige populatie weggevangen.

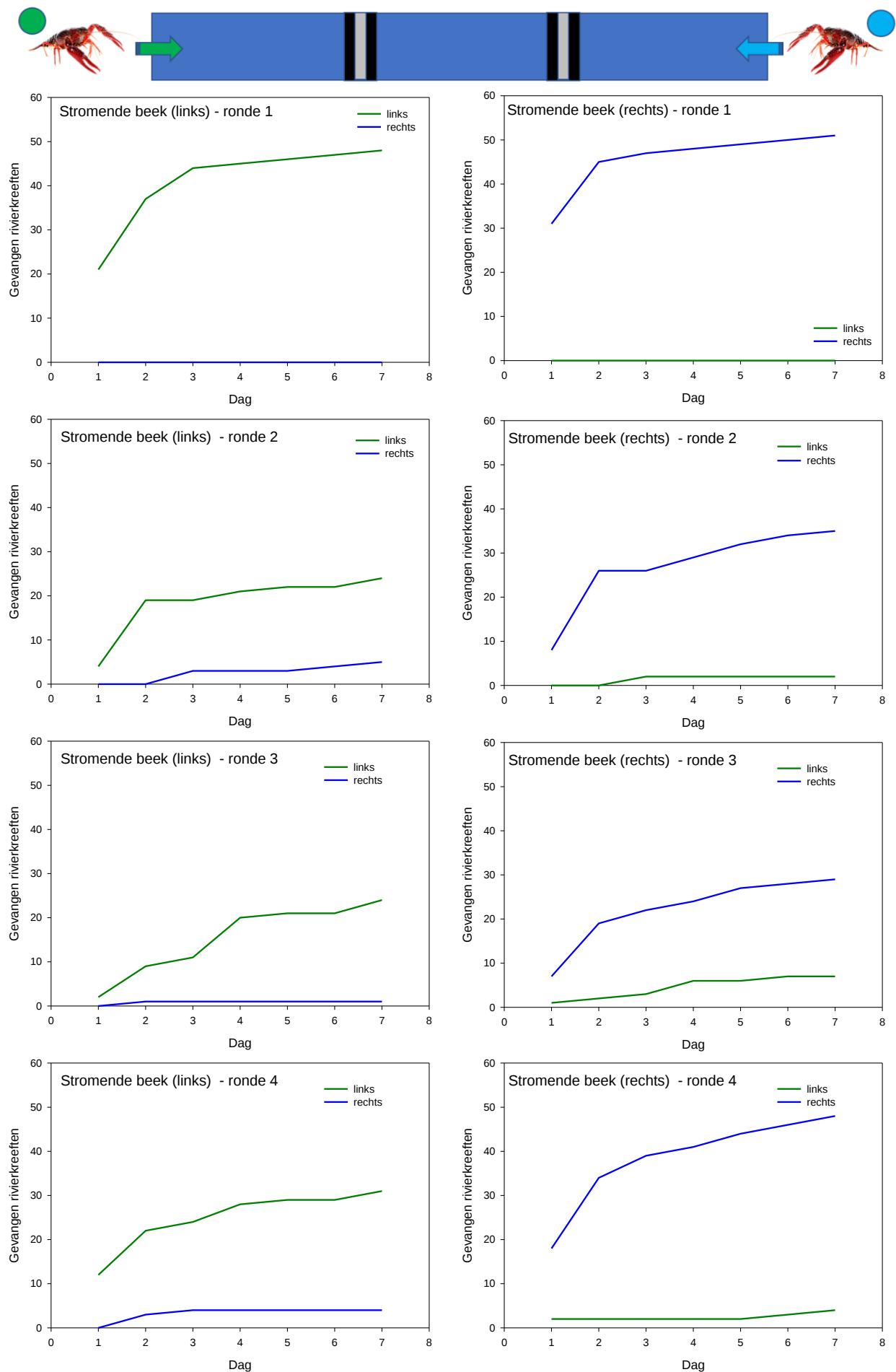
3.1.2.2 Stromende beek

De testen in de stromende beek (sloot 6) lieten zien dat vanaf dag 1 rivierkreeften werden gevangen en dat de vangsten gedurende de zevendaagse testperiode gestaag opliepen (Figuur 11). Ook werden er in eerste instantie geen rivierkreeften in de linkersleuf gevangen die aan de rechterkant van de sloot waren uitgezet. Vanaf testronde 2 veranderde dit beeld en kwamen enkele individuen over de eerste val om in de tweede gevangen te worden. Het betrof hier in totaal 7, 5 en 11 dieren in respectievelijk testronde 2, 3 en 4. Als we dit op het totaal van de laatste twee rondes berekenen, betreft dit 16 van 300 dieren, wat neerkomt op 5% van de totale populatie die aanwezig was in de proefsloten.

De twee laatste testrondes resulteerden in totaal in 148 (60 links en 88 rechts) gevangen rivierkreeften van de in totaal 300 losgelaten dieren. Dit zou betekenen dat de kreeftensleuf in de stromende beek ongeveer 49% van de populatie gevangen zou hebben. Aan het einde van het experiment bleek dat er nog respectievelijk 31 en 46 rivierkreeften in de linker- en rechterkreeftensleuf achtergebleven waren. Als we deze rivierkreeften bij de eerder gevangen dieren optellen, zijn er 225 van de 300 ingebrachte dieren gevangen en zorgde de sleuf voor een reductie van 75% van de aanwezige populatie in de proefsloten.

Indien we ervan uitgaan dat er in totaal 225 dieren gevangen zijn, waarvan er 16 over de eerste sleuf geraakt zijn om in de tweede gevangen te worden, is 7% van de dieren die de sleuf wilde oversteken de sleuf toch gepasseerd. Ervan uitgaande dat er geen dieren over de tweede sleuf geraakt zijn en daarmee in de telling gemist zouden worden, zou dit betekenen dat in sloot 6 de vangstefficiëntie van de sleuf 93% is.

Ook in de stromende beek (sloot 6) lijkt er na twee dagen een afvlakking in de vangsten te zien te zijn. Wederom wordt dit als artefact aangemerkt, daar er direct na het inbrengen in de sloot waarschijnlijk nog veel onrust in de kreeftenpopulatie aanwezig is, waardoor er de eerste dagen extra beweging aanwezig is.



Figuur 11 Cumulatieve resultaten van de vier 'runs' in sloot 5 met stromend water met twee kreeftensleuven gepositioneerd op 1/3 en 2/3 van de sloot.

3.2 Juveniele paling in proefsloten

3.2.1 Visuele inspectie

Daar paling ook in het donker actief is, werden er nachtelijke schijnrondes georganiseerd om de activiteit van de visjes in beide proefsloten te monitoren. Waar overdag geen pootaal te bekennen was, zwommen in het donker de vissen druk in het rond (Figuur 12). In beide sloten was de pootaal volledig over de sloot verdeeld en waren ze de sleuf in en uit aan het zwemmen en tevens aan het oversteken.

De sleuf zelf bleek geen enkele belemmering voor de vissen te vormen. De pootaal zwom zonder probleem de sleufconstructie in en uit en zwom er ook moeiteloos overheen. Eventuele bijvangst van de kreeftensleuf in de vorm van vissen is hiermee uitgesloten.



Figuur 12 Tijdens de eerste schijnronde op 31 mei 2024 werden de actieve pootalen aangetroffen die de kreeftensleuf in- en uitzwommen. De dieren zwommen echter niet de uitreedbuis op.
Foto's: Fabrice Ottburg®.

3.2.2 Daadwerkelijke vangsten

De gehele week na het inzetten van de pootaal is gemonitord hoeveel van de aal door de uittreedbuis, bekleed met kunstgras, in de opvangcontainer gevangen werd. Dit bleek in beide sloten 'nul' te zijn. Hoewel de nachtelijke schijnrondes aantoonde dat de pootaal in en over de sleuf zwom, werd gedurende het hele experiment in alle drie de sleuven geen enkele pootaal gevangen.

Om de pootaal na afloop weer uit de sloot te verwijderen, werd gebruikgemaakt van de uittreedbuis. Deze werd aan de kopse kant van de sloot geplaatst en er werd een lokstroom door de buis geleid (Figuur 13). De visuele observaties ter plekke gaven aan dat de pootaal dit direct wist te vinden en op eigen kracht door de buis omhoog kroop de opvangcontainer in. Hiermee is aangetoond dat de vissen de constructie prima kunnen gebruiken, mits er een waterstroom doorheen geleid wordt. Dit betekent ook dat de vissen dit dus bewust niet deden ten tijde van de proef en dat de oorzaak hiervan het ontbreken van de lokstroom is. Dit resultaat laat zien dat de huidige constructie van de kreeftensleuf geen belemmering hoeft te vormen voor migrerende juveniele paling.



Figuur 13 Tijdens het opruimen van de proeven met de pootaal werd de uittreedbuis bekleed met kunstgras aan de kopse kant van de sloot geplaatst en werd er een lokstroom door de buis geleid. De pootaal wist dit direct te vinden en kroop via de buis de opvangcontainer in. Foto's: Ivo Roessink®.

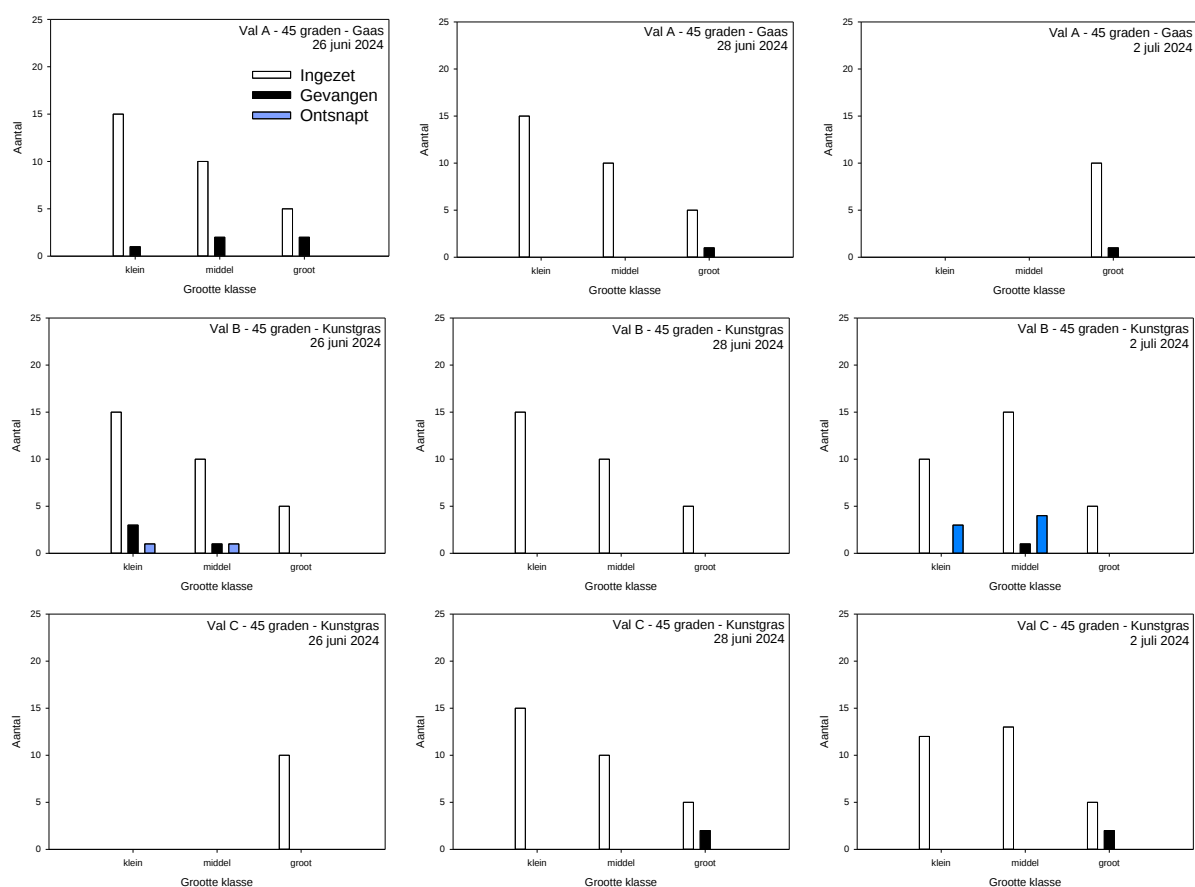
3.3 Rivierkreeften in de uittreedbuistesten

3.3.1 Visuele inspectie

Na inbrengen van de rivierkreeften in de kreeftensleuf werd er overdag geen verdere activiteit in de testopstelling waargenomen. Gedurende de dag bleven de kreeften in de beschutting van de sleuf zitten en eventuele ontsnappingen en vangsten in de opvangcontainer werden pas de volgende ochtend gezien, wat erop duidt dat dit gedurende de nacht plaatsvond. Tijdens alle testrondes werd er verder geen mortaliteit waargenomen in de sleuf of opvangcontainer.

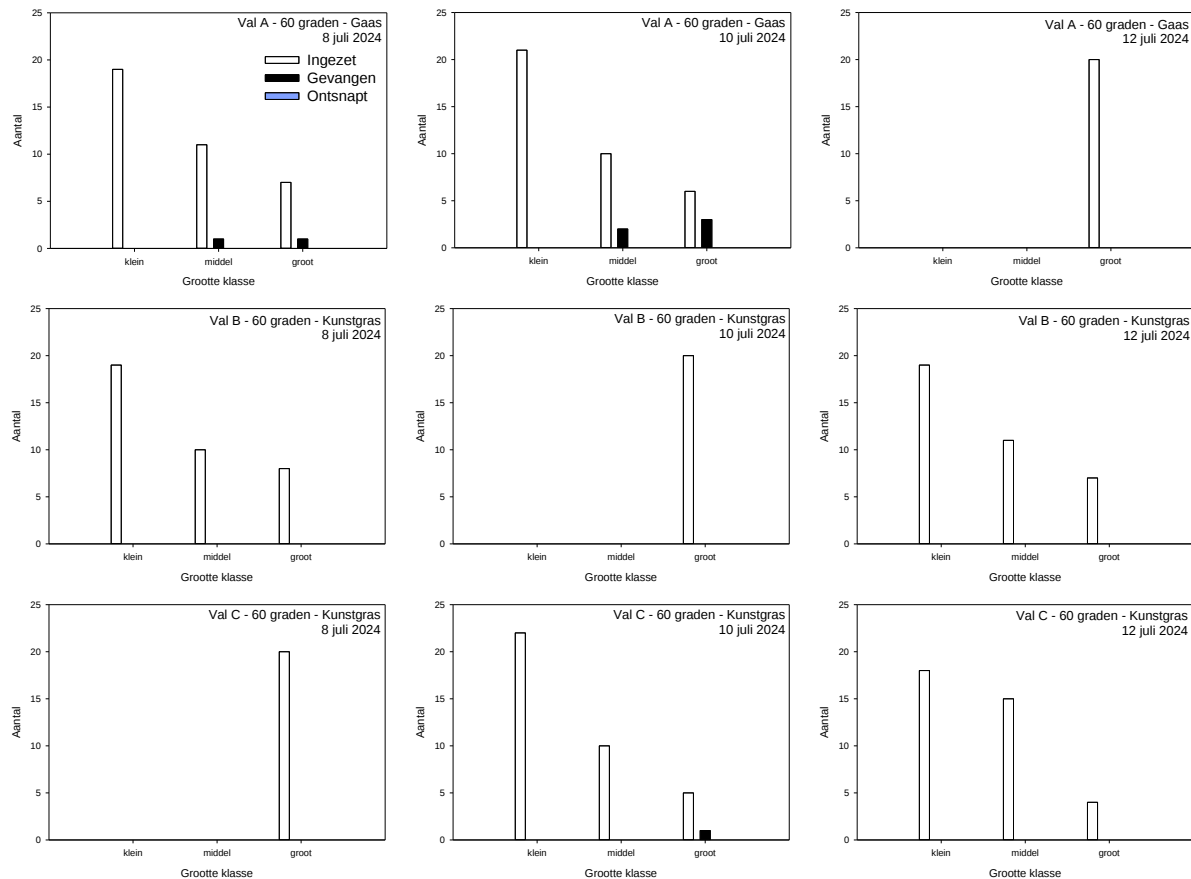
3.3.2 Daadwerkelijke vangsten

In de testrondes waarbij de uittreedbuis onder een hoek van 45° geplaatst werd, werden er heel weinig dieren gevangen in de opvangcontainer (Figuur 14). Per ronde werden drie vallen getest: val A, B en C. Hoewel er getracht werd om telkens een mix van kleine, middelgrote en grote individuen in te zetten, was dat in de praktijk niet altijd mogelijk. Doordat er verschillende partijen kreeften gerouleerd werden zodat de dieren ook rust kregen tussen testrondes, was er gaandeweg ook uitval in de opslag. Zo wisselen, met name later in de testperiode, de aantallen enigszins. In val A werden op 2 juli bewust alleen grote individuen ingezet om een een-op-een vergelijking met de situatie in de proefsloten te hebben (Figuur 14). Het werd duidelijk dat het voor de rivierkreeften van alle groottes in principe mogelijk was om de buis te beklimmen. Dit was het geval voor zowel de bekleding met gaas als de bekleding met kunstgras. Tevens wisten enkele individuen in val B in de eerste en derde ronde uit de sleuf te ontsnappen (Figuur 14). Dit betrof overigens alleen kleine (< 60 mm) en middelgrote (60 - 80 mm) individuen. Doordat dit maar enkele incidenten betrof, is er geen duidelijke aanwijzing dat de grootte van de rivierkreeften van invloed was op het vangen dan wel ontsnappen uit de sleuf.



Figuur 14 Resultaten van de proeven met een buisbekleding van gaas en kunstgras onder een hellingshoek van 45°. De grootteklassen betroffen klein (< 60 mm), middel (tussen 60 en 80 mm) en groot (> 80 mm). Gevangen dieren werden teruggevonden in de opvangbakken, terwijl ontsnapte dieren in het zwembad werden teruggevonden.

Ook de testrondes waar de uittreedbuis onder een hellingshoek van 60° werd geplaatst, laten een erg lage vangst zien (Figuur 15). Hoewel de meeste individuen gevangen werden als de buis met gaas bekleed was, waren deze aantallen zo laag dat er geen daadwerkelijk uitsluitsel gegeven kan worden over welk materiaal nu het beste werkt. In deze rondes vonden overigens geen ontsnappingsen plaats. Op 8, 10 en 12 juli werden er bewust alleen grote rivierkreeften in respectievelijk van C, B en A ook ingezet om een een-op-een vergelijking met de situatie in de proefsloten te hebben (Figuur 15).



Figuur 15 Resultaten van de proeven met een buisbekleding van gaas en kunstgras onder een hellingshoek van 60°. De grootteklassen betroffen klein (< 60 mm), middel (tussen 60 en 80 mm) en groot (> 80 mm). Gevangen dieren werden teruggevonden in de opvangbakken, terwijl ontsnapte dieren in het zwembad werden teruggevonden.

Over de gehele experimentele periode genomen zijn er vier kleine en vijf middelgrote individuen ontsnapt uit de sleuven. Er zijn in totaal echter maar drie kleine, twee middelgrote en vijf grote kreeften gevangen in de proeven met kunstgras bekleding. Dit bedroeg respectievelijk één kleine, vijf middelgrote en acht grote exemplaren in de proeven met gaas (Tabel 3). Deze lage vangsten in zowel de buizen bekleed met gaas als met kunstgras, onder zowel een hellingshoek van 45° als van 60°, zijn onverwacht te noemen. Op basis van de hoge vangsten in de eerste testrondes in de proefsloten (paragraaf 3.1.2) en de proefnemingen in het laboratorium (Cornelis en Brouwers, 2022) werd verwacht dat deze veel hoger zouden uitvallen. Daar de met gaas beklede buis onder zowel een hellingshoek van 45° als van 60° in de proefsloten goede vangsten liet zien, doet vermoeden dat er nog een andere oorzaak in het spel is. Mogelijk dat de dichtheid van rivierkreeften welke gebruikt is in de uittreedbuistesten te laag is geweest om voldoende druk in de sleuf op te bouwen om de dieren te bewegen de buis in te klimmen. Omdat er in de sloot veel meer kreeften in de sleuf ingevangen werden, was de dichtheid in de sleuf hier veel hoger, wat blijkbaar een stimulans gaf om de buis te beklimmen. Dat er aan het einde van het experiment in de proefsloten nog 51, 31 en 46 rivierkreeften in de respectievelijke sleuven aanwezig waren (paragraaf 3.1.2), lijkt een bevestiging te zijn van de gedachte dat de doorstroming van kreeftensleuf naar opvangcontainer dichtheidsafhankelijk is. Dit zou kunnen betekenen dat de dichtheid tot 30 individuen (15 klein, 10 middel en 5 groot of 10 groot) in

de uittreedbuistesten niet hoog genoeg geweest is om de dieren in een buitensituatie naar de opvangcontainer te doen klimmen. Met een continue aanvoer van nieuwe rivierkreeften in de sleuven in de proefsloten werd deze drempel klaarblijkelijk wel gehaald. Er werden per kopse slootkant 75 rivierkreeften losgelaten en met een bodemoppervlak van 30 m² (halve proefslot) resulteerde dit in een dichtheid van 2.5 kreeft/m². Omdat er in de meeste veldsituaties waar veel invasieve rivierkreeften voorkomen ook direct heel hoge dichtheden variërend van 0.3 tot 7 kreeft/m² (Ottburg en Roessink, 2024) en 2.4 tot 70 kreeft/m² (Ottburg en Roessink, 2023), zal de kreeftensleuf in de veldpraktijk waarschijnlijk ook zeer goed werken.

Tabel 3 Inzet, vangsten en ontsnappingen in de kreeftensleuf in de uittreedbuistesten over de gehele testperiode.

Hellingshoek	Grootte-klasse	Gaas			Kunstgras		
		ingezet	gevangen	ontsnapt	ingezet	gevangen	ontsnapt
45°	klein	30	1	0	67	3	4
	middel	20	2	0	58	2	5
	groot	20	4	0	35	4	0
60°	klein	40	0	0	78	0	0
	middel	21	3	0	46	0	0
	groot	33	4	0	64	1	0

Hoewel er alleen ontsnappingen optraden als er kunstgrasbekleding in de buis aanwezig was, betreft het hier zeer kleine aantallen en kan hier geen conclusie aan verbonden worden.

4 Conclusie, aanbevelingen en doorkijk

4.1 Conclusies

De kreeftensleuf laat zien dat de constructie goed werkt om in lijnvormige waterlichamen zoals de proefsloten rivierkreeften in te vangen. De vangsten begonnen direct na starten van de proef en liepen gestaag op gedurende de zevendaagse testperiode. In de 40 m lange proefsloten op De Sinderhoeve werd er in een week respectievelijk 73.3 en 75% van de aanwezige rivierkreeften weggevangen.

De daadwerkelijke invangefficiëntie van de sleuf, bepaald als hoeveel van de overstekende dieren daadwerkelijk gevangen werd, ligt op 93%.

De testen van de kreeftensleuf in een praktijksituatie tonen aan dat er geen bijvangst van juveniele paling verwacht hoeft te worden, zolang er niet met lokstromen gewerkt wordt. Daar een lokstroom door de uittreedbuis geen deel uitmaakt van het originele ontwerp van de kreeftensleuf, wordt er op basis van deze proeven geen nadelig effect op de migratie van intrekkende pootaal verwacht.

De testen met de verschillende bekledingen en hellingshoeken van de uittreedbuizen lieten zien dat zowel kleine (< 60 mm) als middelgrote (tussen 60 en 80 mm) en grote (> 80 mm) dieren via beide type bekleding (gaas en kunstgras) naar boven konden klimmen. Een klein aantal kleine en middelgrote dieren (1.7% van totaal) wist uit de sleuf te ontsnappen naar het zwembad.

De sleuf lijkt bij de gebruikte dichtheden een zeer goede retentie van rivierkreeften te hebben. Dit hint op het feit dat de dieren die de sleuf in de proefslot gepasseerd waren, hier direct overheen gegaan te zijn. Het viel verder op dat in totaliteit maar heel weinig rivierkreeften in de opvangcontainer gevangen werden. Dit stond in schril contrast met de eerdere resultaten uit de proefsloten. Het gebruik van de uittreedbuis lijkt daarmee dichtheidsafhankelijkheid te zijn, waarbij een minimumaantal rivierkreeften in de sleuf aanwezig moet zijn om een zogenaamde 'ontsnapping uit de drukte' en dus migratie naar de opvangcontainer in gang te zetten.

4.2 Aanbevelingen

De resultaten uit de laboratoriumopstelling en de semi-veldopstelling zijn vanwege de behaalde effectiviteit van het invangen en wegvangen van de ingebrachte populatie zeer bemoedigend. Maar een echte test in de praktijk van het daadwerkelijke veld ontbreekt nog. Er wordt daarom aanbevolen om de kreeftensleuven ook te testen in zowel lijnvormige als meer open watersystemen. Denk hierbij bijvoorbeeld ook aan veenweidegebieden waar grote populaties rivierkreeften voorkomen.

De kreeftensleuf is een technische installatie waarvan de aanleg en installatie de nodige tijd en kosten met zich meebrengt. Eenmaal geïnstalleerd, is de kreeftensleuf een vangtuig dat zeer makkelijk in gebruik is en vooralsnog veel effectiever lijkt te zijn dan andere innovatieve vangtuigen voor het vangen van rivierkreeften (Roessink et al., 2023). Daar er behoorlijk wat kreeften in de sleuf achterblijven, is het zaak om de sleuf periodiek te reinigen dan wel schoon te spoelen. Dit zal ongetwijfeld ook nodig zijn om dichtslibben van de sleuf te voorkomen en hier kan ongetwijfeld geleerd worden van de ervaringen met de krabbengoot van de Belgische collega's van de Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM).

De werking van de kreeftensleuf berust op het invangen en vasthouden van de rivierkreeften, waarna deze naar een opvangbak geleid worden. Hoewel er in de proeven met de verschillende bekleding en hellingshoeken van de uittreedbuis maar weinig kreeften gevangen werden, lijkt de bekleding met een borstelstructuur (zoals het gebruikte kunstgras) het aanbevelen waard om zo het succesvolst rivierkreeften van alle formaten in te vangen.

Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de kreeftensleuf niet benoemd is als een professioneel beroepsvangtuig en eigenlijk meer een infrastructureel werk betreft. Voor het gemak wordt vooralsnog de term 'innovatief vangmiddel' gebezigd. Hoewel er andere innovatieve vangmiddelen bestaan (zoals de Craybar en kreeftencollector) die een vergelijkbare werking nastreven, hebben deze doorgaans een uitgebreid buizen-/slangenstelsel dat de kreeften verzamelt en daarna naar een opvangbak leidt. Het grote oppervlak van het invangstelsel ("de val komt naar de kreeft") maakt deze vangtuigen interessant voor gebruik in meer open water. Echter, afhankelijk van de afstand die kreeften afleggen, kan de kreeftensleuf hier ook een werkbaar alternatief vormen. De invangefficiëntie komt in het geval van de kreeftensleuf niet van het grote invangoppervlak, maar van de activiteit van de kreeften ("kreeft komt naar de val"), gecombineerd met de retentiefunctie van de sleuf. Aanbevolen wordt daarom dan ook om de bewegingen/afgelegde afstanden van rivierkreeften in kaart te brengen, zodat er met beperkte middelen al een eerste inschatting gemaakt kan worden van de mogelijke effectiviteit van de kreeftensleuf in verschillende ruimtelijke situaties.

Afhankelijk van de effectiviteit van de kreeftensleuf in de praktijk, wordt aanbevolen om onderzoek te doen naar de hoeveelheid kreeftensleuven die nodig is om in een relatief groot gebied/peilvak/ geïsoleerd water de populatie rivierkreeften zo ver terug te dringen dat er geen ecologische impact meer optreedt. Dit onderzoek is bij voorkeur meerjarig om zowel het onderhoud van het systeem als de dynamiek van vangsten en populatie door het seizoen en jaren in kaart te brengen.

Verder wordt aanbevolen om de opvangbakken afsluitbaar te maken, zodat onbevoegde derden geen gevangen rivierkreeften kunnen verwijderen. Dit voorkomt tevens dat er predatoren van kreeften de opvangbak binnen komen enodeloos stress veroorzaken. De gevangen kreeften kunnen door een beroepsvisser afgenomen worden of anders op humane wijze afgevoerd worden.

4.3 Doorkijk

Waterschap Brabantse Delta is voornemens om in het najaar 2024-voorjaar 2025 twee kreeftensleuven aan te leggen in een vispassage in Tilburg. Dit om verdere praktijkervaring op te doen met de aanleg, maar ook om het onderhoud en de toepasbaarheid van de kreeftensleuven in een echte veldsituatie te onderzoeken.

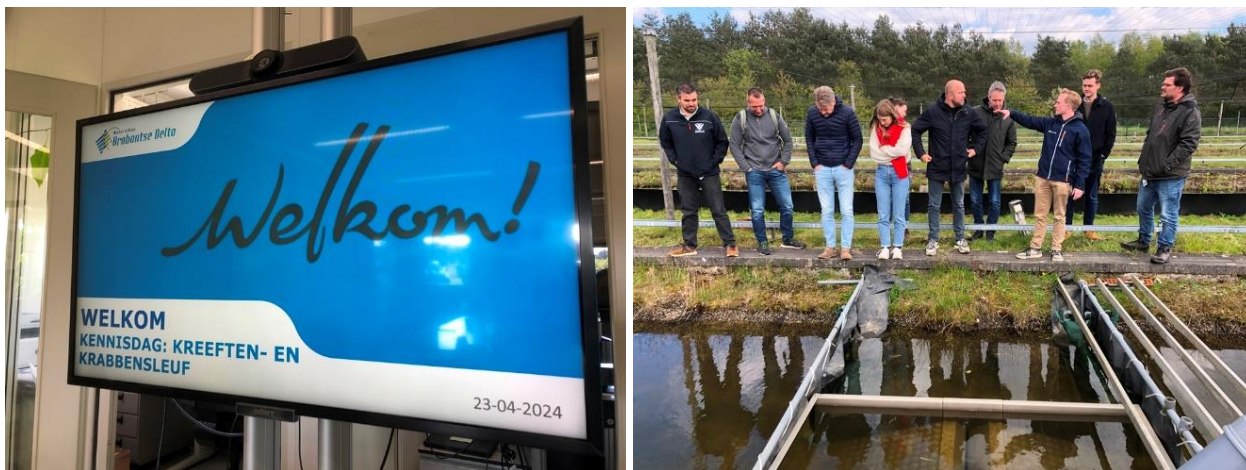
5 Overige activiteiten

De proeven met de kreeftensleuf trokken de nodige aandacht van de lokale en nationale media. Zo kwam de NOS op 26 oktober 2023 opnames maken voor zowel het 8 uur- als het jeugdjournaal (Figuur 16).



Figuur 16 De kreeftensleuf in media belangstelling bij de NOS. Foto's: WENR©.

Ook werd een zeer geslaagde internationale kennisdag georganiseerd, waarbij collega's van de Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM), universiteit Antwerpen, Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) en verschillende waterschappen aanwezig waren om ervaringen en kennis omtrent de invasieve rivierkreeften- en Chinese wolhandkrabbenproblematiek uit te wisselen (Figuur 17).



Figuur 17 Internationale 'Kennisdag kreeften- en krabbensleuf' op De Sinderhoeve. Foto's: Fabrice Ottburg©.

Literatuur

- Cornelis, M. and J. Brouwers (2022). De kreeftensleuf als methodiek voor het minimaliseren van de verspreiding van uitheemse rivierkreeften. Breda, NL, Waterschap Brabantse Delta: 36.
- Ottburg, F. and I. Roessink (2023). Onderzoek naar invasieve rivierkreeften in veenweidegebied Zegveld : populatiestudie naar rivierkreeften, onderzoek naar bijvangsten, de waterkwaliteit, krabbenscheer en een eerste start met het afkreeften in de Slimmenwetering. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Ottburg, F. and I. Roessink (2024). Populatiestudie naar Amerikaanse rivierkreeften in Zuid-Hollandse wateren : onderzoek naar populatiegrootte van Amerikaanse rivierkreeften in de Bloemendalerpolder, de Giessen en polder Schuwagt. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Roessink, I., N. Diepens, M. C. Boerwinkel, D. Belgers and F. Ottburg (2023). Efficiëntie van innovatieve vangtuigen voor het vangen van rivierkreeften. Wageningen, Wageningen Environmental Research.

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport 3398
ISSN 1566-7197



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.700 medewerkers (7.000 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AB Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Rapport 3398
ISSN 1566-7197



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.700 medewerkers (7.000 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
